

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-150032

(43)Date of publication of application : 05.06.2001

(51)Int.Cl.

B21D 5/02
B21D 37/04

(21)Application number : 2000-256011

(71)Applicant : AMADA ENG CENTER CO LTD
AMADA CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.2000

(72)Inventor : KOYAMA KATSUMI

(30)Priority

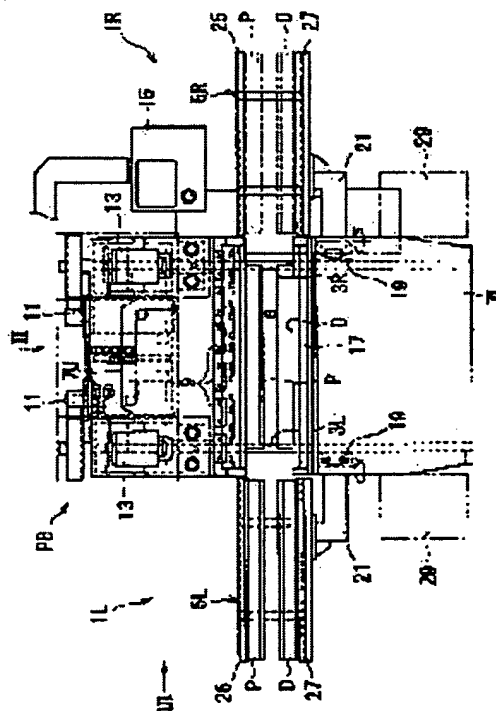
Priority number : 11251916 Priority date : 06.09.1999 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR MOLD EXCHANGE IN THE BENDING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of mold exchange in the bending machine and a device for it with which an inexperienced person can practice manual exchange of mold corresponding to various bending forms within a short suspended time of the bending machine.

SOLUTION: In this device, in parallel with the bending operation, a punch P and a die D to be used in the next bending operation are selected from punches P and dies D stocked in the mold holding piece 29 which is provided in one side of left and right side plates 3L and 3R of the press-brake PB, and they are laid out each in the punch holding piece 25 and in the die holding piece 27 on the mold racks 5L and 5R in the above one side. And when the bending operation is over, the used punch P and die D are removed from the press-brake PB and slid to the mold racks 5L and 5R provided in the other side of those left and right side plates 3L and 3R, and the punch P and the die D laid out in the mold racks 5L and 5R in the above one side are slid and set to the press-brake PB.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-150032

(P2001-150032A)

(43)公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)

(51)Int.Cl.⁷

B 2 1 D 5/02
37/04

識別記号

F I

B 2 1 D 5/02
37/04

テ-7J-ト*(参考)

C 4 E 0 5 0
N 4 E 0 6 3
P
R

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2000-256011(P2000-256011)

(22)出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(31)優先権主張番号 特願平11-251916

(32)優先日 平成11年9月6日(1999.9.6)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 595051201

株式会社アマダエンジニアリングセンター
神奈川県伊勢原市石田350番地

(71)出願人 390014672

株式会社アマダ
神奈川県伊勢原市石田200番地

(72)発明者 小山 勝巳

神奈川県平塚市岡崎3228の5

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

Fターム(参考) 4E050 CA02 CA03 CB06 CD04 CD01
CD07

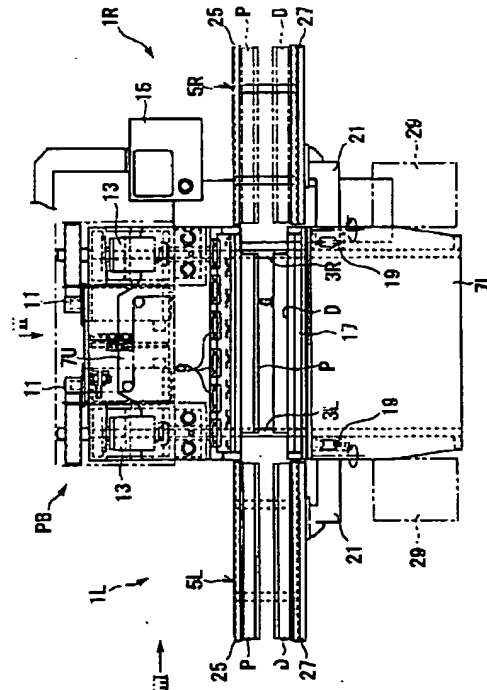
4E063 BA07 DA13 DA18

(54)【発明の名称】 曲げ加工機における金型交換方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 熟練者でなくても、曲げ加工機の停止時間を短くして、手動によりあらゆる曲げ形状に対応した金型交換を行うことのできる曲げ加工機における金型交換方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 曲げ加工中に並行して、プレスブレーキPBの左右両側板3L、3Rの一方の側に設けられている金型保持部29に収納されているパンチPおよびダイDから、次の曲げ加工に使用するパンチPおよびダイDを選択して前記一方の側の金型ラック5L、5Rのパンチ保持手段25およびダイ保持手段27にレイアウトしておく。そして、加工が終了したら使用後のパンチPおよびダイDをプレスブレーキPBから取り外して前記左右両側板3L、3Rの他方の側に設けられている金型ラック5L、5Rにスライドさせ、前記一方の側の金型ラック5L、5RにレイアウトされたパンチPおよびダイDをプレスブレーキPBにスライドして装着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パンチとダイとの協働により曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換方法において、前記曲げ加工機により曲げ加工を行っている間に、前記曲げ加工機の左右両側板の一方の側に設けられている金型交換装置の金型ラックに金型収納棚に収納されている所望のパンチおよびダイを取り出してレイアウトし、曲げ加工が終了したら前記両側板の他方の側に設けられている金型交換装置の金型ラックに使用済みのパンチおよびダイをアンクランプ後スライドして取り外し、次いで、前記一方の側の金型ラックにレイアウトされたパンチおよびダイをスライドして曲げ加工機に挿入してクランプすること、を特徴とする曲げ加工機における金型交換方法。

【請求項2】 金型交換時には前記一方の金型交換装置および他方の金型交換装置を前面に回転移動させ、金型レイアウト時および金型収納時には前記一方の金型ラックおよび他方の金型ラックを前記左右両側板の外側へ回転移動させること、を特徴とする請求項1記載の曲げ加工機における金型交換方法。

【請求項3】 前記金型の取外しおよび挿入が、作業者の人手により行われること、を特徴とする請求項1又は2に記載の曲げ加工機における金型交換方法。

【請求項4】 前記パンチおよびダイのレイアウトを自動で行うこと、を特徴とする請求項1又は2に記載の曲げ加工機における金型交換方法。

【請求項5】 上部テーブルに装着されたパンチと下部テーブルに装着されたダイとの協働により曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換装置であって、前記曲げ加工機における所定の金型交換高さ位置の前記パンチおよびダイと同じ高さで又は同じ高さに移動可能で左右両側板に各々設けられたパンチ保持手段およびダイ保持手段を有する金型ラックと、この金型ラックの前記パンチ保持手段およびダイ保持手段と前記上部テーブルおよび下部テーブルとの間において手動により金型をスライドさせて挿入あるいは取り外しを行うための金型スライド手段と、前記左右両側板に近接して設けられたパンチおよびダイを収納する金型収納手段と、を備えてなることを特徴とする曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項6】 前記金型ラックが、前記曲げ加工機前面の延長位置である金型交換位置から前記左右側板側の退避位置まで回転可能に前記両側板に取り付けられていること、を特徴とする請求項5記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項7】 前記金型収納棚が上下方向に複数段有すると共に、前記金型ラックが前記金型収納棚に沿って上下移動自在であること、を特徴とする請求項5に記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項8】 前記金型ラックが、前記金型収納棚に収納されているパンチおよびダイを選択して金型ラックの前記パンチ保持手段又はダイ保持手段に引き出す金型選

択機構を、備えてなることを特徴とする請求項5又は7に記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項9】 前記金型ラックが水平な回転軸回りに回転自在であり、対を成すパンチおよびダイを保持する少なくとも1組のパンチ保持手段およびダイ保持手段を、前記曲げ加工機前面の延長位置である金型交換位置に位置決め可能であること、を特徴とする請求項5～8のいずれかに記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項10】 前記回転軸と一体的に回転する長方形のエンドプレートに有し、対を成す前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が、前記エンドプレートの長辺に沿って前記回転軸に対して点対称となる位置に配置されていること、を特徴とする請求項9に記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項11】 前記回転軸と一体的に回転する正方形のエンドプレートに有し、対を成す前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が、前記エンドプレートを前記回転軸まわりに90度回転したときに前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が金型交換位置に位置するように前記エンドプレートの各辺に沿って配置されていること、を特徴とする請求項9に記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項12】 前記回転軸と一体的に回転する十字形のエンドプレートに有し、対を成す前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が、前記エンドプレートを前記回転軸まわりに90度回転したときに前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が金型交換位置に位置するように前記エンドプレートの辺に沿って配置されていること、を特徴とする請求項9に記載の曲げ加工機における金型交換装置。

【請求項13】 上部テーブルに装着されたパンチと下部テーブルに装着されたダイとの協働により曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換装置であって、前記曲げ加工機に装着すべきパンチを保持するパンチ保持手段と前記パンチと対を成すダイを保持するダイ保持手段とを備えた金型ラックと、この金型ラックを保持する金型ラック保持手段と、この金型ラック保持手段を上下移動自在に支持する支持ポストと、この支持ポストを鉛直方向に支持すると共に移動自在の金型ラック搬送用台車と、を備えてなることを特徴とする曲げ加工機における金型交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、曲げ加工機における金型交換方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図22を参照するに、従来より、曲げ加工機であるプレスブレーキPBにおける金型の交換は、プレスブレーキPBに併設されている金型収納庫201から使用するパンチPおよびダイDを選択して取り出

し、プレスブレーキPBに取り付けることが行われている。

【0003】あるいは、特開平4-158926号公報、特開平7-116734号公報等に示されているように、全自動の金型交換装置を用いてパンチPやダイDの交換が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、先に示したような金型交換においては、以下のような問題がある。

【0005】^①、金型の取外し、取付けは曲げ加工機を停止して内段取りで行うため曲げ加工機の稼働率が低下する。

【0006】^②、金型の選択は曲げ形状との関係で行うが、経験のある熟練者以外例えばパートタイマーの作業者では容易に行うことができない。

【0007】^③、曲げ加工機を停止して曲げ加工機の前で考えながら行うので曲げ加工機停止の時間が長くなり稼働率を低下させる。

【0008】また、前述した全自動金型交換装置を用いる場合では、設備費が大きくなるという問題がある。さらに、同一断面形状の長さの組み合わせを行う場合や、長さが決まっていって断面形状のみ変える場合等に対する金型交換が一般的であり、あらゆる曲げ形状への対応は困難で、限定した曲げ製品のみへの対応となるという問題がある。

【0009】この発明の目的は、以上のような従来の技術に着目してなされたものであり、熟練者でなくても、曲げ加工機の停止時間を短くして、手動によりあらゆる曲げ形状に対応した金型交換を行うことのできる曲げ加工機における金型交換方法およびその装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、パンチとダイとの協働により曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換方法において、前記曲げ加工機により曲げ加工を行っている間に、前記曲げ加工機の左右両側板の一方の側に設けられている金型交換装置の金型ラックに金型収納棚に収納されている所望のパンチおよびダイを取り出してレイアウトし、曲げ加工が終了したら前記両側板の他方の側に設けられている金型交換装置の金型ラックに使用済みのパンチおよびダイをアンクランプ後スライドして取り外し、次いで、前記一方の側の金型ラックにレイアウトされたパンチおよびダイをスライドして曲げ加工機に挿入してクランプすること、を特徴とするものである。

【0011】従って、曲げ加工中に、曲げ加工機の左右両側板の一方の側に設けられている金型収納棚に収納されているパンチおよびダイから、次の曲げ加工に使用する

るパンチおよびダイを選択して前記一方の側の金型交換装置の金型ラックにレイアウトしておき、加工が終了したら使用後のパンチおよびダイを曲げ加工機から取り外して前記左右両側板の他方の側に設けられている金型交換装置の金型ラックにスライドさせ、前記一方の側の金型ラックにレイアウトされたパンチおよびダイを曲げ加工機にスライドして装着する。

【0012】請求項2による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、請求項1記載の曲げ加工機における金型交換方法において、金型交換時には前記一方の金型交換装置および他方の金型交換装置を前面に回転移動させ、金型レイアウト時および金型収納時には前記一方の金型ラックおよび他方の金型ラックを前記左右両側板の外側へ回転移動させること、を特徴とするものである。

【0013】従って、パンチおよびダイを金型収納棚から選択してレイアウトする場合および取り外したパンチおよびダイを金型収納棚に収納する場合には、金型交換装置の金型ラックを側板の後方へ回転移動して行い、レイアウトされたパンチおよびダイを曲げ加工機に装着する場合、あるいは使用済みのパンチおよびダイを取り外す場合には、金型ラックを前面の金型交換位置に回転移動させる。

【0014】請求項3による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、請求項1又は2に記載の曲げ加工機における金型交換方法において、前記金型の取外しおよび挿入が、作業者の人手により行われること、を特徴とするものである。

【0015】従って、曲げ加工機から取り外されたパンチおよびダイを金型ラックに収納する際、および曲げ加工機に新たに装着すべく金型ラックにレイアウトされているパンチおよびダイを装着する際には、作業者の人手によりスライドさせて行う。

【0016】請求項4による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、請求項1又は2に記載の曲げ加工機における金型交換方法において、前記パンチおよびダイのレイアウトを自動で行うこと、を特徴とするものである。

【0017】従って、新たに装着すべく金型ラックにパンチおよびダイをレイアウトする際に、所望のパンチおよびダイのデータを入力することにより自動で行う。

【0018】請求項5による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、上部テーブルに装着されたパンチと下部テーブルに装着されたダイとの協働により曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換装置であって、前記曲げ加工機における所定の金型交換高さ位置の前記パンチおよびダイと同じ高さで又は同じ高さに移動可能で左右両側板に各々設けられたパンチ保持手段およびダイ保持手段を有する金型ラックと、この金型ラックの前記パンチ保持手段およびダイ保持手段と前記上部テーブルおよび下部テーブルとの間において手動により金型をスライ

ドさせて挿入あるいは取り外しを行うための金型スライド手段と、前記左右両側板に近接して設けられたパンチおよびダイを収納する金型収納手段と、を備えてなることを特徴とするものである。

【0019】従って、曲げ加工中に、曲げ加工機の左右両側板の一方の側に設けられている金型収納棚に収納されているパンチおよびダイから、次の曲げ加工に使用するパンチおよびダイを選択して前記一方の側の金型ラックのパンチ保持手段およびダイ保持手段にレイアウトしておく。そして、加工が終了したら使用後のパンチおよびダイを曲げ加工機から取り外して前記左右両側板の他方の側において金型交換高さ位置に位置決めされている金型ラックにスライドさせ、前記一方の側において金型交換高さ位置に位置決めされている金型ラックにレイアウトされたパンチおよびダイを曲げ加工機にスライドして装着する。

【0020】請求項6による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項5記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記金型ラックが、前記曲げ加工機前面の延長位置である金型交換位置から前記左右側板側の退避位置まで回転可能に前記両側板に取り付けられていること、を特徴とするものである。

【0021】従って、金型交換時には、金型ラックは金型交換位置である曲げ加工機前面に位置するが、金型のレイアウト時および取り外した金型の収納時には、左右両側板の外側にある退避位置まで回転移動する。

【0022】請求項7による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項5記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記金型収納棚が上下方向に複数段有すると共に、前記金型ラックが前記金型収納棚に沿って上下移動自在であること、を特徴とするものである。

【0023】従って、金型収納棚の複数段に、パンチおよびダイが収納されており、パンチおよびダイを保持して移動する金型ラックが金型収納棚に沿って上下移動して、金型交換時には金型交換高さ位置に位置決めされる。

【0024】請求項8による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項5又は7に記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記金型ラックが、前記金型収納棚に収納されているパンチおよびダイを選択して金型ラックの前記パンチ保持手段又はダイ保持手段に引き出す金型選択機構を、を備えてなることを特徴とするものである。

【0025】従って、金型ラックは所望のパンチおよびダイを収納している金型収納棚の段に位置決めされ、金型選択機構によりパンチおよびダイを金型収納棚から金型ラックに引き出して、各々パンチ保持手段およびダイ保持手段に保持する。

【0026】請求項9による発明の曲げ加工機における

金型交換装置は、請求項5～8のいずれかに記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記金型ラックが水平な回転軸回りに回転自在であり、対を成すパンチおよびダイを保持する少なくとも1組のパンチ保持手段およびダイ保持手段を、前記曲げ加工機前面の延長位置である金型交換位置に位置決め可能であること、を特徴とするものである。

【0027】従って、金型ラックを水平な回転軸回りに回転させることにより、金型ラックのパンチ保持手段に保持されているパンチと、ダイ保持手段により保持されているダイを組で金型交換位置に位置決めして、パンチおよびダイを曲げ加工機に供給する。複数組のパンチおよびダイを保持する場合には、所定の角度だけ回転させることにより対で金型交換位置に位置決めすることができ

【0028】請求項10による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項9に記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記回転軸と一体的に回転する長方形のエンドプレートに有し、対を成す前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が、前記エンドプレートの長辺に沿って前記回転軸に対して点対称となる位置に配置されていること、を特徴とするものである。

【0029】従って、回転軸回りにエンドプレートを回転させて、長方形のエンドプレートの長辺に沿って配置されている対を成すパンチおよびダイを一度に金型交換位置に位置決めする。パンチ保持手段およびダイ保持手段は、長方形の長辺に沿って配置されているので、2組のパンチ保持手段とダイ保持手段を設けることができ、180度回転することによりパンチ保持手段およびダイ保持手段を対で金型交換位置に位置決めする。

【0030】請求項11による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項9に記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記回転軸と一体的に回転する長方形のエンドプレートに有し、対を成す前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が、前記エンドプレートの長辺に沿って前記回転軸に対して点対称となる位置に配置されていること、を特徴とするものである。

【0031】従って、回転軸回りにエンドプレートを回転させて、正方形のエンドプレートの各辺に沿って配置されている対を成すパンチおよびダイを一度に金型交換位置に位置決めする。パンチ保持手段およびダイ保持手段は、正方形の各辺に沿って配されるので、4組のパンチ保持手段とダイ保持手段を設けることができ、90度単位で回転することによりパンチ保持手段およびダイ保持手段を対で金型交換位置に位置決めする。

【0032】請求項12による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項10に記載の曲げ加工機における金型交換装置において、前記回転軸と一体的に回転する十字形のエンドプレートに有し、対を成す前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が、前記エンドプレート

を前記回転軸まわりに90度回転したときに前記パンチ保持手段と前記ダイ保持手段が金型交換位置に位置するように前記エンドプレートの辺に沿って配置されていること、を特徴とするものである。

【0033】従って、回転軸回りにエンドプレートを回転させて、十字形のエンドプレートの辺に沿って配置されている対を成すパンチおよびダイを一度に金型交換位置に位置決めする。パンチ保持手段およびダイ保持手段は、十字形の各辺に沿って配置されるので、4組のパンチ保持手段とダイ保持手段を設けることができ、90度単位で回転することによりパンチ保持手段およびダイ保持手段を対で金型交換位置に位置決めする。

【0034】請求項13による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、上部テーブルに装着されたパンチと下部テーブルに装着されたダイとの協働により曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換装置であって、前記曲げ加工機に装着すべきパンチを保持するパンチ保持手段と前記パンチと対を成すダイを保持するダイ保持手段とを備えた金型ラックと、この金型ラックを保持する金型ラック保持手段と、この金型ラック保持手段を上下移動自在に支持する支持ポストと、この支持ポストを鉛直方向に支持すると共に移動自在の金型ラック搬送用台車と、を備えてなることを特徴とするものである。

【0035】従って、金型ラック搬送用台車を移動させて、金型ラック搬送用台車の支持ポストに支持される金型ラック保持手段により保持されている金型ラックを、所望の曲げ加工機あるいは金型収納場所等へ移動し、金型ラックのパンチ保持手段により保持されるパンチおよびダイ保持手段により保持されるダイを対で搬送することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0037】図1～図3には、この発明に係る曲げ加工機であるプレスブレーキPBおよび左右の金型交換装置1L、1Rが示されている。このプレスブレーキPBの左右両側板3L、3Rには、金型交換装置1L、1Rを構成する金型ラック5L、5Rが設けられている。

【0038】ここで、プレスブレーキPBの本体についてはすでによく知られているものを使用することができるので、概略のみ説明する。このプレスブレーキPBでは、左右の両側板3L、3Rが立設されており、この両側板3L、3Rの前面中央部には、ギャップGが設けられている。

【0039】両側板3L、3Rの上部前面間には、ラムとしての上部テーブル7Uが上下移動自在に設けられており、この上部テーブル7Uの下端部には多数の中間板9を介してパンチPが交換自在に装着されている。また、両側板3L、3Rの上部前面には、上部テーブル7Uを上下移動させるモータ11および上下移動機構13

が各々設けられている。さらに、このプレスブレーキPBを制御する制御装置15が上部テーブル7Uに取り付けられている。

【0040】両側板3L、3Rの下部前面間には、下部テーブル7Lが固定的に設けられており、この下部テーブル7Lの上端部にはダイホルダ17を介してダイDが交換自在に装着されている。

【0041】一方、両側板3L、3Rの中央高さ位置には、回転軸19が取付けられており、この回転軸19周りにアーム21が回転自在に設けられている。このアーム21の上には前述の金型ラック5Rが取り付けられている(図1中右側の金型ラック5R)。あるいは、図2および図3に示されているように、アーム21に沿って移動自在のスライダ23を設け、このスライダ23の上に前述の金型ラック5Lを取り付けるようにしてもよい。

【0042】金型ラック5L、5Rの上部にはパンチPを図1中左右方向へ移動自在に保持するパンチ保持部25を有し、下部にはダイDを図1中左右方向へ移動自在に保持するダイ保持部27を有している。パンチ保持部25およびダイ保持部27には、パンチPあるいはダイDを外側からスライドして、所望のレイアウトでセットする。従って、図4を参照するに、必要な場合にはスパーサSを介して所望の金型レイアウトとする。

【0043】金型ラック5を正面位置(図1の状態)にセットした場合には、前記パンチ保持部25は金型交換高さ位置として決められた所定高さにある上部テーブル7Uの下端部の高さとも一致するようになっており、パンチPおよびスパーサSはパンチ保持部25から上部テーブル7Uの下端部に取り付けられている中間板9へとスライドしてセットされる。

【0044】同様に、前記ダイ保持部27は下部テーブル7Lの上端部の高さとも一致するようになっており、ダイDおよびスパーサSはダイ保持部27から下部テーブル7Lの上端部に取り付けられているダイホルダ17へとスライドしてセットされる。

【0045】一方、上部テーブル7Uに装着されている使用済みのパンチPおよび下部テーブル7Lに装着されている使用済みのダイDは、空の金型ラック5L、5Rを正面位置にセットし、スライドして各々パンチ保持部25又はダイ保持部27に収納する。

【0046】また、両側板3L、3Rの近傍には、外側面に沿って金型収納箱29が各々設けられており、使用前あるいは使用後の複数のパンチPやダイDが収納されている。

【0047】次に、この発明に係る金型交換方法について説明する。まず、プレスブレーキPBにより曲げ加工が行われているときに並行して、例えば左側の金型ラック5Lは側板3Lの外側面に回転し、側板3の近傍に併設されている金型収納箱29から、分割された所望のパ

ンチPおよびダイDを選択して金型ラック5のパンチ保持部25およびダイ保持部27にセットする。この時、図4に示されているように、必要ならばスペーサSを用いて、所望の金型レイアウトとなるようにする。

【0048】現在行っている曲げ加工が終了したら、プレスブレーキPBの上部テーブル7Uを所定の金型交換高さ位置に移動させ、上部テーブル7Uに装着されているパンチPおよび下部テーブル7Lに装着されているダイDのクランプを解除する。左右の金型ラック5L、5Rを回転させて、金型交換位置である正面に移動させ、金型ラック5のパンチ保持部25と上部テーブル7Uの中間板9を連続させ、ダイ保持部27と下部テーブル7Lのダイホルダ17を連続させる。

【0049】プレスブレーキPBに装着されているパンチPおよびダイDを右方向へ手で移動させて右の金型ラック5Rのパンチ保持部25およびダイ保持部27に収納する。

【0050】次に、左金型ラック5Lにセットされている新しくレイアウトされたパンチPおよびダイDを手動で右方向へ移動させ、プレスブレーキPBの中間板9あるいはダイホルダ17に装着し、クランプする。そして、左右の金型ラック5L、5Rを回転させて側板3L、3Rの外側に移動させ、プレスブレーキPBにより曲げ加工を開始する。

【0051】プレスブレーキPBにより曲げ加工を行っている間に、右金型ラック5Rに収納されたパンチPおよびダイDを金型収納箱29に戻し、左金型ラック5Lに新しく使用する所望のパンチPおよびダイDを装着して所望の金型レイアウトをセットする。

【0052】以上の結果から、プレスブレーキPBによる曲げ加工中に、別の作業員により次に使用するパンチPおよびダイDをセットできるので、熟練者が金型のレイアウトのみすることができ、加工の状態に合った金型の選択を行うことができる。また、曲げ加工が終了したら手動により使用済みのパンチPおよびダイDを取り外して、新しいパンチPおよびダイDをプレスブレーキPBに装着するので、金型交換時におけるプレスブレーキPBの停止時間を短くして、曲げ加工機の稼働率を上げることができる。

【0053】また、パンチPおよびダイDをレイアウトした状態で収納することができるので、特にリピート生産に対しては、一旦レイアウトした後は熟練者がいなくても容易且つ短時間で金型交換を行うことができる。

【0054】また、金型ラック5L、5Rを側板3L、3Rの外側に回転移動させて、金型レイアウトのセットおよび金型の収納を行うので、加工の邪魔になることがない。

【0055】さらに、金型ラック5L、5Rの近傍に金型収納箱29を設けたので、所望のパンチPおよびダイDを容易にセットすることができる。また、使用済みの

パンチPおよびダイDを容易に収納することができる。

【0056】なお、この発明は前述の発明の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の態様で実施し得るものである。すなわち、前述の発明の実施の形態においては、金型収納箱29をパンチPおよびダイDについて各々一段の場合について示したが、複数段設けることもできる。

【0057】また、前述の発明の実施の形態においては、左金型ラック5Lは旋回と往復移動が可能であり、右金型ラック5Rは旋回のみ可能とした場合について説明したが、この組み合わせは任意である。

【0058】次に、図5～図10を参照して、この発明に係るプレスブレーキPBおよび左右の金型交換装置31L、31Rの別の実施の形態について説明する。このプレスブレーキPBの本体は前述の実施の形態で示したプレスブレーキPBと同様なので、対応する部位には共通の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0059】図5および図6を参照するに、このプレスブレーキPBでは、左右の側板3L、3Rの外側に各々金型交換装置31L、31Rが設けられている。この金型交換装置31L、31Rは、複数のパンチPおよびダイDを収納した多段（ここでは例えば5段）で、図7に示されているように多列（ここでは例えば5列）の金型収納棚33L、33Rと、この金型収納棚33L、33Rから取り出した所望のパンチPおよびダイDをプレスブレーキPBに装着したり、あるいはプレスブレーキPBから使用後のパンチPおよびダイDを取り出す際にパンチPおよびダイDを搬送するための金型ラック35L、35Rと、を有している。なお、図5および図7中3段目の棚は、後述するようにパンチPおよびダイDを収納しないで、常に空けておく。

【0060】図7～図9を参照するに、金型収納棚33R（ここでは右側の金型収納棚33Rのみ示してあるが、左側についてもまったく同様である）では、プレスブレーキPBの中間板9およびダイホルダ17に対応する高さ位置である3段目の棚を除いて、各段の上側に複数（ここでは例えば5列）のパンチPを収納したパンチ保持部37Uがガイドローラ39Uにより前後方向（図8中左右方向）に移動可能に支持されており、各段の下側には複数（ここでは例えば5列）のダイDを収納したダイ保持部37Lがガイドローラ39Lにより前後方向に移動可能に支持されている。

【0061】なお、3段目の棚には、他の段から金型ラック35Rに引き出されたパンチ保持部37Uおよびダイ保持部37Lを移動して一旦収納するためのガイドローラ39U、39Lを有すると共に、一旦収納されたパンチ保持部37Uおよびダイ保持部37Lの中から交換するパンチPおよびダイDを選択すべく、パンチ保持部37Uおよびダイ保持部37Lを前後方向に移動位置決めするための金型選択機構であるシリンダ41U、41

Lが上下に設けられている。

【0062】金型ラック35R（ここでは右側の金型ラック35Rのみ示してあるが、左側についてもまったく同様である）は、金型収納棚33Rのフレーム43に沿ってローラ45により移動自在であり、チェーン47を介してモータ49により上下移動される。

【0063】この金型ラック35Rは、前述のように上下移動自在の本体フレーム35Fと、金型挿入手段であるラックフレーム51を有しており、本体フレーム35Fは上側に前述のパンチ保持部37Uを引き出すためのガイドローラ53Uが設けられ、下側にダイ保持部37Lを引き出すためのガイドローラ53Lが回転自在に設けられている。

【0064】また、本体フレーム35Fの基端部（図8中右端部）には、左右方向（図8中紙面直交方向）へ挿入ガイドレール55が設けられており、この挿入ガイドレール55には前述のラックフレーム51が移動自在に設けられている。ラックフレーム51の中央部には挿入軸57が一体的に設けられており、この挿入軸57の先端上側には、金型交換ラインPLに位置決めされたパンチPをスライドさせるためのパンチ挿入具59が、また先端下側にはダイDをスライドさせるためのダイ挿入具61が設けられている。なお、金型交換ラインPLは、プレスブレーキPBに装着されているパンチPおよびダイDのラインと一致するものである。

【0065】これらパンチ挿入具59およびダイ挿入具61は、金型ラック35Rに保持されているあるいは金型収納棚33Rの3段目に収納されているパンチPおよびダイDに対して回避自在となっている。このラックフレーム51は、金型交換高さ位置において前述した挿入ガイドレール55に沿って左右方向へ往復移動自在となっており、パンチ挿入具59およびダイ挿入具61の位置に選択されたパンチPおよびダイDをプレスブレーキPBに供給したり、使用済みのプレスブレーキPBから取り外したりする。このラックフレーム51の移動はラックフレーム51に設けられている取っ手63で作業者の手により行われる。

【0066】次に、図10を参照して、金型交換動作について説明する。まず、パンチPおよびダイDの装着を行う場合には、モータ49によりチェーン47を介してラックフレーム51を上下移動させて、所望のパンチPおよびダイDが収納されている段に位置決めする（図10（A）、（B））。この位置決めは、図示省略の制御装置によりモータ49を制御して所望のパンチPおよびダイDを選択することにより自動で行うことができる。

【0067】複数のパンチPおよびダイDを収納しているパンチ保持部39Uおよびダイ保持部39Lを金型収納棚33から引き出して、金型ラック35Rのラックフレーム51に移動させる（図10（C））。この移動も自動で行うことができる。

【0068】所望のパンチPを収納したパンチ保持部37Uおよび所望のダイDを収納したダイ保持部37Lを引き出した金型ラック35Rを、金型交換高さ位置である3段目の棚の位置に移動する（図10（D））。

【0069】この位置において、3段目の棚に設けられているシリンダ41U、41Lにより、パンチ保持部37Uおよびダイ保持部37Lを前後移動させて、収納されている5列のパンチPおよびダイDの中から所望のパンチPおよびダイDを、プレスブレーキPBにおけるパンチPおよびダイDのパスライン位置である金型交換ラインPL位置に位置決めする（図10（E））。この位置決めも自動で行うことができる。そして、作業者が取っ手63を持ってラックフレーム51をプレスブレーキPBの方向へ移動させて所望のパンチPおよびダイDを中間板9およびダイホルダ17にセットし、これをクランプする。

【0070】一方、プレスブレーキPBに装着されている使用済みのパンチPおよびダイDを取り外す場合には、前述の図10（A）→（E）の工程を逆行することで行うことができる。

【0071】以上の結果から、多くのパンチPおよびダイDの中から選択して自動的にセットし、プレスブレーキPBへの装着および取外しのみを作業者の手により行うので、熟練者でなくとも容易に金型の選択を行うことができると共に、曲げ加工中に並行して金型選択を行うため、金型交換時におけるプレスブレーキPBの停止時間を短くして、曲げ加工機の稼働率を上げることができる。

【0072】なお、図11（A）～（E）には、パンチ保持部37Uおよびダイ保持部37Lの例が示されている。すなわち、パンチPおよびダイD共、長手方向（図11中紙面直交方向）にスライド可能に支持される構造となっている。

【0073】次に、図12～図14を参照して、この発明に係るプレスブレーキPBおよび左右の金型交換装置65L、65Rのさらに別の実施の形態について説明する。このプレスブレーキPBの本体は前述の実施の形態で示したプレスブレーキPBと同様なので、対応する部位には共通の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0074】図12および図13を参照するに、このプレスブレーキPBでは、左右の側板3L、3Rの外面に、ブラケット67L、67Rが各々外側に張り出して設けられている。このブラケット67L、67Rの上面には、水平旋回軸69が上方に向かって設けられており、この水平旋回軸69の上端部から左右方向（図13において左右方向）へ水平に延伸した支持部材71が設けられている。

【0075】前記支持部材71の左右両端には支持プレート73L、73Rが前方（図13において下方）へ設けられており、この左右の支持プレート73L、73R

の先端に金型ラック75L、75Rが設けられている。

【0076】この金型ラック75L、75Rは、前記支持プレート73L、73Rに回転自在に支持される回転軸77およびこの回転軸77と一体的に回転する左右のエンドプレート79L、79Rを有している。この左右のエンドプレート79L、79Rの間には、回転軸77を挟んで上下(図14において上下)位置に複数のパンチPまたはダイDを収納した2対のパンチ保持手段およびダイ保持手段としての金型保持部81P、81D、83P、83Dが設けられている。

【0077】すなわち、対を成すパンチPを収納した金型保持部81PとダイDを収納した金型保持部81Dは、図14において前列の上下に設けられており、対を成すダイDを収納した金型保持部83DとパンチPを収納した金型保持部83Pは、各々図14において後列の上下に設けられている。従って、パンチPを収納している金型保持部81Pと金型保持部83Pは回転軸77に対して点対称の位置にあり、またダイDを収納している金型保持部81Dと金型保持部83Dは回転軸77に対して点対称の位置にある。

【0078】ここでは、前列の上側の金型保持部81Pの位置がプレスブレーキPBのパンチ取付け位置に対応し、前列の下側の金型保持部81Dの位置がプレスブレーキPBのダイ取付け位置に対応している。

【0079】従って、金型ラック75L、75Rを手動により、あるいは図示省略の回転駆動装置により、回転軸77を中心として180度回転させると、前列に収納されているパンチPおよびダイDと、後列に収納されているパンチPおよびダイDを入れ換えることができる。

【0080】エンドプレート79L、79Rにおいて、金型保持部81P、81D、83P、83Dに対応する位置には、収納されているパンチPまたはダイDをプレスブレーキPBに装着したり、あるいはプレスブレーキPBに装着されているパンチPまたはダイDを取り外して金型保持部81P、81D、83P、83Dに収納するための切欠き85が設けられている。

【0081】従って、前列上側の金型保持部81Pに収納されているパンチPはエンドプレート79L、79Rの切欠き85を通してプレスブレーキPBのパンチ取付け位置に供給される。同様にして、前列下側の金型保持部81Dに収納されているダイDはエンドプレート79L、79Rの切欠き85を通してプレスブレーキPBのダイ取付け位置に供給される。

【0082】また、左右側板3L、3Rの外側において、金型ラック75L、75Rを回転自在に支持しているブラケット67L、67Rの下方位置には、交換用の複数組のパンチPおよびダイDを収納した交換用金型ラック87L、87Rが配置されており、必要に応じてブラケット67L、67Rに取り付けられている金型ラック75L、75Rと交換することができるようになって

いる。

【0083】以上の結果から、対を成すパンチPおよびダイDを金型ラック75L、75Rにセットしておき、金型ラック75L、75Rを回転させることにより所望の金型を選択してプレスブレーキPBへ供給するので、容易且つ迅速に金型交換を行うことができる。また、曲げ加工中に並行して金型を選択し、金型ラック75L、75Rに金型セットを行うことができるため、金型交換時におけるプレスブレーキPBの停止時間を短くして、曲げ加工機の稼働率を上げることができる。

【0084】次に、図15～図17には、図12～図14において前述した金型交換装置65L、65Rの変形例である金型交換装置89L、89Rが示されている。なお、プレスブレーキPBの本体は前述の実施の形態で示したプレスブレーキPBと同様なので、対応する部位には共通の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0085】この金型交換装置89L、89Rでは、図12～図14において説明した金型交換装置65L、65Rにおける金型ラック75L、75Rを変更した金型ラック91L、91Rが支持プレート73L、73Rの先端に設けられたものである。前述の金型交換装置65L、65Rと共通する部位には共通の符号を付して重複する説明は省略する。

【0086】図15～図17を参照するに、この金型ラック91L、91Rでは、支持プレート73L、73Rに回転自在に支持される回転軸77およびこの回転軸77と一体的に回転する左右の正方形をしたエンドプレート93L、93Rを有している。

【0087】この正方形をした左右のエンドプレート93L、93Rの四辺には、対を成すパンチPとダイDを対向して収納するためのパンチ保持手段およびダイ保持手段である金型保持部95P、95D、97P、97D、99P、99D、101P、101Dが設けられている。

【0088】そして、エンドプレート93L、93Rを90度回転させて前側(図17において左側)において鉛直に位置決めされたエンドプレート93L、93Rの1辺に設けられている金型保持部95P、95Dは、プレスブレーキPBにおけるパンチ取付け位置、ダイ取付け位置に各々対応するようになっている。

【0089】従って、金型ラック91L、91Rを手動により、あるいは図示省略の回転駆動装置により、回転軸77を中心として90度単位で回転させることにより、前列の金型保持部95P、95Dに収納されているパンチPおよびダイDと、その他の金型保持部97P、97D、99P、99D、101P、101Dに収納されているパンチPおよびダイDを入れ換えて金型交換位置に位置決めすることができる。

【0090】これにより、前列上側の金型保持部95Pに収納されているパンチPがプレスブレーキPBのパン

チ取付け位置に供給される。同様に、前列下側の金型保持部95Dに収納されているダイDがプレスブレーキPBのダイ取付け位置に供給される。

【0091】また、左右側板3L、3Rの外側において、金型ラック91L、91Rを旋回自在に支持しているブラケット67L、67Rの下方位置には、交換用の複数組のパンチPおよびダイDを収納した交換用金型ラック103L、103Rが配置されており、必要に応じてブラケット67L、67Rに取り付けられている金型ラック91L、91Rと交換することができるようになっている。

【0092】以上の結果から、対を成すパンチPおよびダイDを金型ラック91L、91Rにセットしておき、金型ラック91L、91Rを90度単位で回転させることにより所望の金型を選択してプレスブレーキPBへ供給するので、容易且つ迅速に金型交換を行うことができる。また、曲げ加工中に並行して金型を選択し、金型ラック91L、91Rに金型セットを行うことができるため、金型交換時におけるプレスブレーキPBの停止時間を短くして、曲げ加工機の稼働率を上げることができる。

【0093】次に、図18～図20には、図12～図14において前述した金型交換装置65L、65Rの変形例である金型交換装置105L、105Rが示されている。なお、プレスブレーキPBの本体は前述の実施の形態で示したプレスブレーキPBと同様なので、対応する部位には共通の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0094】この金型交換装置105L、105Rでは、図12～図14において説明した金型交換装置65L、65Rにおける金型ラック75L、75Rにこの金型ラック75L、75Rを90度回転したものを付加した金型ラック107L、107Rが支持プレート73L、73Rの先端に設けられたものである。前述の金型交換装置65L、65Rと共通する部位には共通の符号を付して重複する説明は省略する。

【0095】図18および図20を参照するに、この金型ラック107L、107Rでは、支持プレート73L、73Rに回転自在に支持される回転軸77およびこの回転軸77と一体的に回転する左右の十字形をしたエンドプレート109L、109Rを有している。

【0096】この十字形をした左右のエンドプレート109L、109Rの各辺には、対を成すパンチPとダイDを対向して収納するパンチ保持手段およびダイ保持手段である金型保持部111P、111D、113P、113D、115P、115D、117P、117Dが設けられている。

【0097】すなわち、パンチPを収納した金型保持部111PとダイDを収納した金型保持部111Dは、図20においてエンドプレート109L、109Rの上辺

119の前列および下辺121の前列に設けられており、ダイDを収納した金型保持部113DとパンチPを収納した金型保持部113Pは、各々図20において上辺119の後列および下辺121の後列に設けられている。

【0098】そして、エンドプレート109L、109Rの前辺123および後辺125にも、前記上辺119および下辺121と同様に金型保持部115P、115D、117P、117Dが設けられている。

【0099】なお、パンチPを収納している金型保持部111Pと金型保持部113P、および金型保持部115Pと金型保持部117Pは、各々回転軸77に対して点対称の位置にあり、またダイDを収納している金型保持部111Dと金型保持部113D、および金型保持部115Dと金型保持部117Dは、回転軸77に対して点対称の位置にある。

【0100】エンドプレート109L、109Rにおいて、金型保持部111P、111D、113P、113D、115P、115D、117P、117Dに対応する位置には、収納されているパンチPまたはダイDをプレスブレーキPBに装着したり、あるいはプレスブレーキPBに装着されているパンチPまたはダイDを取り外して金型保持部111P、111D、113P、113D、115P、115D、117P、117Dに収納するための切欠き127が設けられている。

【0101】また、ここでは上辺119の前列の金型保持部111Pの位置がプレスブレーキPBのパンチ取付け位置に対応し、下辺121の前列の金型保持部111Dの位置がプレスブレーキPBのダイ取付け位置に対応している。

【0102】従って、金型ラック107L、107Rを手動により、あるいは図示省略の回転駆動装置により、回転軸77を中心として90度単位で回転させて所望のパンチPおよびダイDを上辺前列および下辺前列に位置決めすることにより、対を成すパンチPおよびダイDを一度に入れ換えることができる。

【0103】また、左右側板3L、3Rの外側において、金型ラック107L、107Rを旋回自在に支持しているブラケット67L、67Rの下方位置には、交換用の複数組のパンチPおよびダイDを収納した交換用金型ラック129L、129Rが配置されており、必要に応じてブラケット67L、67Rに取り付けられている金型ラック107L、107Rと交換することができるようになっている。

【0104】以上の結果から、対を成すパンチPおよびダイDを金型ラック107L、107Rにセットしておき、金型ラック107L、107Rを回転させることにより所望の金型を選択してプレスブレーキPBへ供給するので、容易且つ迅速に金型交換を行うことができる。また、曲げ加工中に並行して金型を選択し、金型ラック

107L、107Rに金型セットを行うことができるため、金型交換時におけるプレスブレーキPBの停止時間を短くして、曲げ加工機の稼働率を上げることができる。

【0105】次に、図21には、さらに別の実施の形態にかかる金型交換装置131が示されている。なお、プレスブレーキPBの本体は前述の実施の形態で示したプレスブレーキPBと同様なので、図示および説明は省略する。

【0106】この金型交換装置131は、前述した種々の金型交換装置と異なって移動式のものであり、金型ラック搬送用台車133の上に高さ調整用ハンドル135の操作により高さ調整自在の支持ポスト137を有しており、この支持ポスト137の上に、例えば図12～図20において示されているような金型ラック139を旋回自在に保持する金型ラック保持機141を有している。なお、金型ラック139は旋回用グリップ143により容易に旋回できるようになっている。

【0107】上記構成により、例えば試し曲げ専用のプレスブレーキで使用した金型を、金型ラックごと前述した金型交換装置131に移して金型ラック保持機141により保持し、実際の加工を行うプレスブレーキPBに移動して、高さ調整用ハンドル135で高さを調整すると共に旋回用グリップ143により金型ラック139を旋回させて金型ラック139が金型交換位置に位置するようにセットする。

【0108】以上の結果から、パンチPおよびダイDを対で運搬することができると共に、プレスブレーキPBに容易に装着することができる。また、ワークWも一緒に運搬することができる。

【0109】なお、この発明は前述の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の態様で実施し得るものである。

【0110】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明による曲げ加工機における金型交換方法では、曲げ加工中に、曲げ加工機の左右両側板の一方の側に設けられている金型保持部に収納されているパンチおよびダイから、次の曲げ加工に使用するパンチおよびダイを選択して前記一方の側の金型ラックにレイアウトするので、曲げ加工と並行して金型の選択ができる。また、加工が終了したら使用後のパンチおよびダイを曲げ加工機から取り外して前記左右両側板の他方の側に設けられている金型ラックにスライドさせ、前記一方の側の金型ラックにレイアウトされたパンチおよびダイを曲げ加工機にスライドして装着するので、金型交換のために曲げ加工機を停止させる時間を短縮化し、稼働率を向上させることができる。また、熟練者でなくても容易に金型交換を行うことができる。

【0111】請求項2の発明による曲げ加工機における

金型交換方法では、パンチおよびダイを金型保持部から選択してレイアウトする場合および取り外したパンチおよびダイを金型保持部に収納する場合には、金型交換装置を側板の後方へ回転移動して行うので、曲げ加工と並行して準備する際および取り外した金型を金型保持部へ収納する際にも加工の邪魔にならない。そして、レイアウトされたパンチおよびダイを曲げ加工機に装着する場合のみ金型交換装置を前面の金型交換位置に回転移動するので、金型交換のために曲げ加工機を停止させる時間を短縮化することができる。

【0112】請求項3の発明による曲げ加工機における金型交換方法では、曲げ加工機から取り外されたパンチおよびダイを金型ラックに収納する際、および曲げ加工機に新たに装着すべく金型ラックにレイアウトされているパンチおよびダイを装着する際には、作業者の人手によりスライドさせて行うので、作業の状態を見て判断しながら適切な時に金型交換を行うことができる。

【0113】請求項4の発明による曲げ加工機における金型交換方法では、新たに装着すべく金型ラックにパンチおよびダイをレイアウトする際に、所望のパンチおよびダイのデータを入力することにより自動で行うので、短時間で正確に金型のレイアウトを行うことができる。

【0114】請求項5の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、曲げ加工中に、曲げ加工機の左右両側板の一方の側に設けられている金型保持部に収納されているパンチおよびダイから、次の曲げ加工に使用するパンチおよびダイを選択して前記一方の側の金型ラックのパンチ保持手段およびダイ保持手段にレイアウトしておき、加工が終了したら使用後のパンチおよびダイを曲げ加工機から取り外して前記左右両側板の他方の側において金型交換高さ位置に位置決めされている金型ラックにスライドさせ、前記一方の側において金型交換高さ位置に位置決めされている金型ラックにレイアウトされたパンチおよびダイを曲げ加工機にスライドして装着するので、金型交換のために曲げ加工機を停止させる時間を短縮化でき、稼働率を向上させることができる。

【0115】請求項6の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、金型交換時には、金型ラックは金型交換位置である曲げ加工機前面に位置するが、金型のレイアウト時および取り外した金型の収納時には、左右両側板の外側にある退避位置まで回転移動するので、加工の邪魔にならずに曲げ加工と並行して金型のレイアウトを行うことができる。

【0116】請求項7の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、金型保持部の複数段に、パンチおよびダイが収納されており、パンチおよびダイを保持して移動する金型ラックが金型保持部に沿って上下移動するので、多数のパンチおよびダイの中から所望のパンチおよびダイを選択することができる。

【0117】請求項8の発明による曲げ加工機における

金型交換装置では、金型ラックは所望のパンチおよびダイを収納している金型保持部の段に位置決めされ、金型選択機構によりパンチおよびダイを金型保持部から金型ラックに引き出して、各々パンチ保持部、ダイ保持部に保持するので、容易にパンチおよびダイの選択・移動を行うことができる。

【0118】請求項9の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、金型ラックを水平な回転軸回りに回転させることにより、金型ラックのパンチ保持手段に保持されているパンチと、ダイ保持手段により保持されているダイを組で金型交換位置に位置決めして、パンチおよびダイを曲げ加工機に供給することができるので、パンチとダイの組み合わせを間違えずに容易にパンチおよびダイの交換を行うことができる。また、複数組のパンチおよびダイを保持することができるので、所定の角度だけ回転させることにより、所望のパンチおよびダイを対で金型交換位置に位置決めして、金型交換をすることができる。

【0119】請求項10の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、回転軸回りにエンドプレート回転させて、長方形のエンドプレートの長辺に沿って配置されている対を成すパンチおよびダイを一度に金型交換位置に位置決めすることができるので、パンチとダイの組み合わせを間違えずに容易にパンチおよびダイの交換を行うことができる。また、パンチ保持手段およびダイ保持手段は、長方形の長辺に沿って且つ回転軸に対して点対称となる位置に配されるので、2組のパンチ保持手段とダイ保持手段を設けることができ、180度回転することによりパンチ保持手段およびダイ保持手段を対で金型交換位置に位置決めすることができる。

【0120】請求項11の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、回転軸回りにエンドプレート回転させて、正方形のエンドプレートの各辺に沿って配置されている対を成すパンチおよびダイを一度に金型交換位置に位置決めすることができるので、パンチとダイの組み合わせを間違えずに容易にパンチおよびダイの交換を行うことができる。また、パンチ保持手段およびダイ保持手段は、正方形の各辺に沿って配置されるので、4組のパンチ保持手段とダイ保持手段を設けることができ、90度単位で回転することによりパンチ保持手段およびダイ保持手段を対で金型交換位置に位置決めすることができる。

【0121】請求項12の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、回転軸回りにエンドプレート回転させて、十字形のエンドプレートの辺に沿って配置されている対を成すパンチおよびダイを一度に金型交換位置に位置決めすることができるので、パンチとダイの組み合わせを間違えずに容易にパンチおよびダイの交換を行うことができる。また、パンチ保持手段およびダイ保持手段は、十字形の各辺に沿って配置されるので、4

組のパンチ保持手段とダイ保持手段を設けることができ、90度単位で回転することによりパンチ保持手段およびダイ保持手段を対で金型交換位置に位置決めすることができる。

【0122】請求項13の発明による曲げ加工機における金型交換装置では、金型ラック搬送用台車を移動させて、金型ラック搬送用台車の支持ポストに支持される金型ラック保持手段により保持されている金型ラックを、所望の曲げ加工機あるいは金型収納場所等に移動することができる。このため、金型ラックのパンチ保持手段により保持されるパンチおよびダイ保持手段により保持されるダイを対で搬送して金型交換位置に位置決めし、金型交換を迅速且つ確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る曲げ加工機における金型交換装置の一実地の形態を示す正面図である。

【図2】図1中II方向から見た平面図である。

【図3】図1中III方向から見た側面図である。

【図4】金型レイアウトの例を示す正面図である。

【図5】この発明に係る曲げ加工機における金型交換装置の別の実地の形態を示す正面図である。

【図6】図5中VI方向から見た平面図である。

【図7】図5中VII方向から見た側面図である。

【図8】図7中VIII部分の拡大図である。

【図9】図8中IX-IX位置の断面図である。

【図10】(A)～(E)は、この発明に係る曲げ加工機における金型交換方法の各工程を示す側面図である。

【図11】(A)～(E)パンチ保持部およびダイ保持部の例を示す断面図である。

【図12】この発明に係る曲げ加工機における金型交換装置の別の実地の形態を示す正面図である。

【図13】図12においてXIII方向から見た平面図である。

【図14】図12においてXIV方向から見た側面図である。

【図15】この発明に係る曲げ加工機における金型交換装置のさらに別の実地の形態を示す正面図である。

【図16】図15においてXVI方向から見た平面図である。

【図17】図15においてXVII方向から見た側面図である。

【図18】この発明に係る曲げ加工機における金型交換装置のさらに別の実地の形態を示す正面図である。

【図19】図18においてXIX方向から見た平面図である。

【図20】図18においてXX方向から見た側面図である。

【図21】この発明に係る曲げ加工機における金型交換装置のさらに別の実地の形態を示す正面図である。

【図22】従来の曲げ加工機における金型交換装置を示す

す正面図である。

【符号の説明】

1L、1R 金型交換装置

3L、3R 側板

5L、5R、35L、35R 金型ラック

7U 上部テーブル

7L 下部テーブル

25 パンチ保持部（パンチ保持手段）

27 ダイ保持部（ダイ保持手段）

33L、33R 金型保持部

51 ラックフレーム（金型スライド手段）

59 パンチ挿入具（金型選択機構）

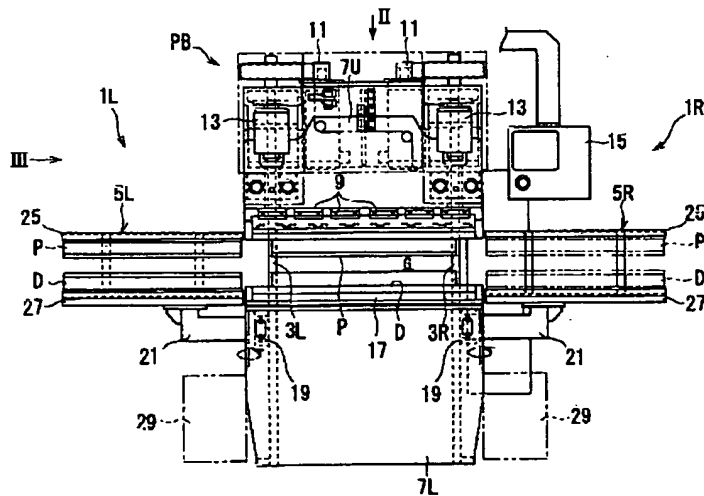
61 ダイ挿入具（金型選択機構）

P パンチ

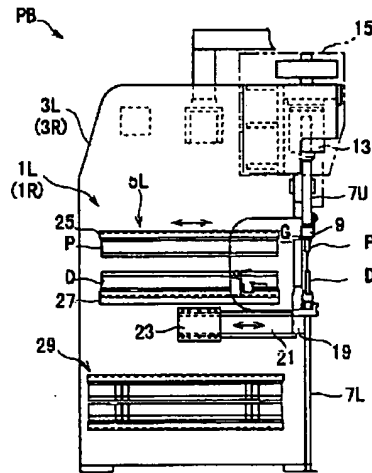
D ダイ

PB プレスブレーキ（曲げ加工機）

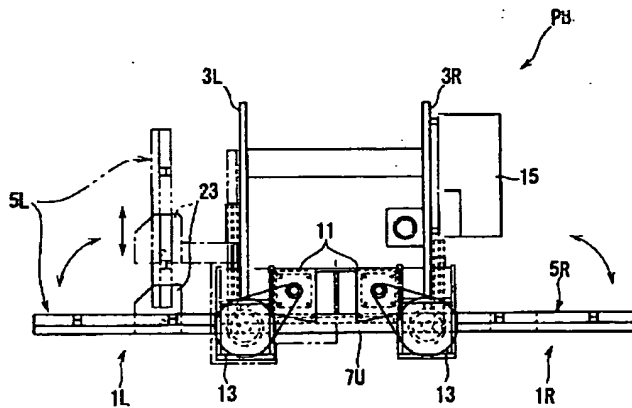
【図1】



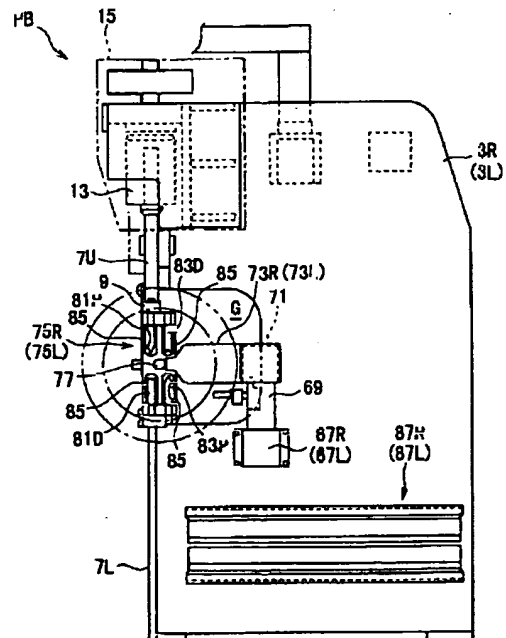
【図3】



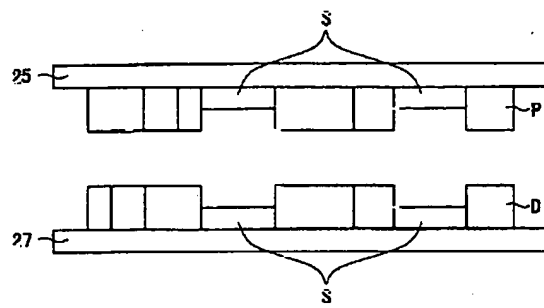
【図2】



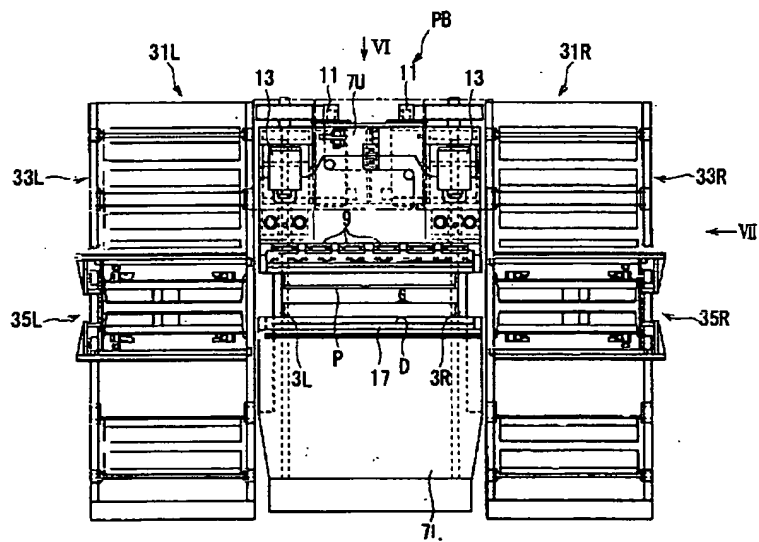
【図14】



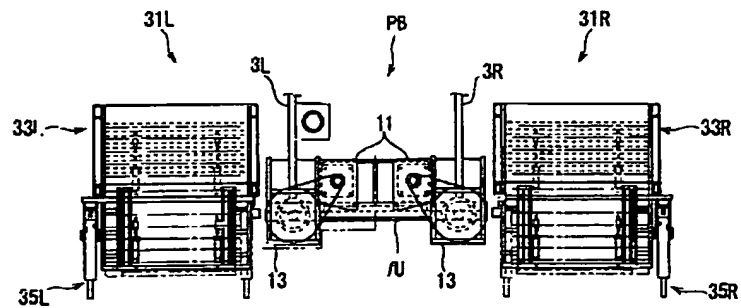
【図4】



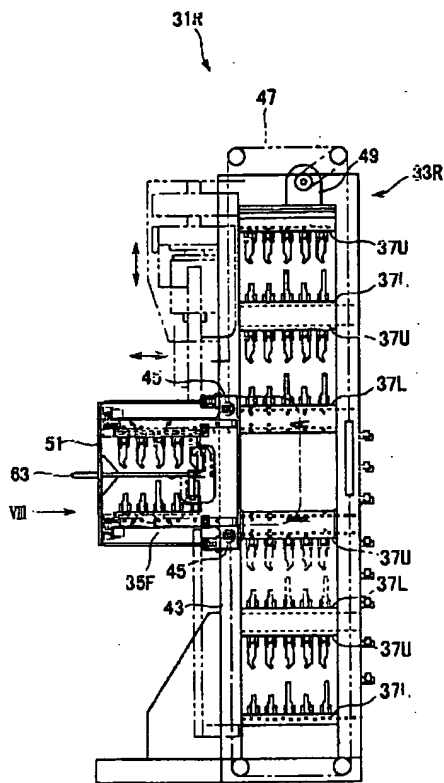
【図5】



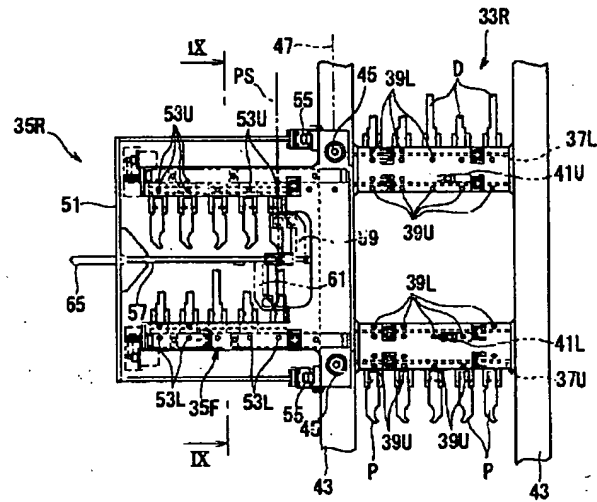
【図6】



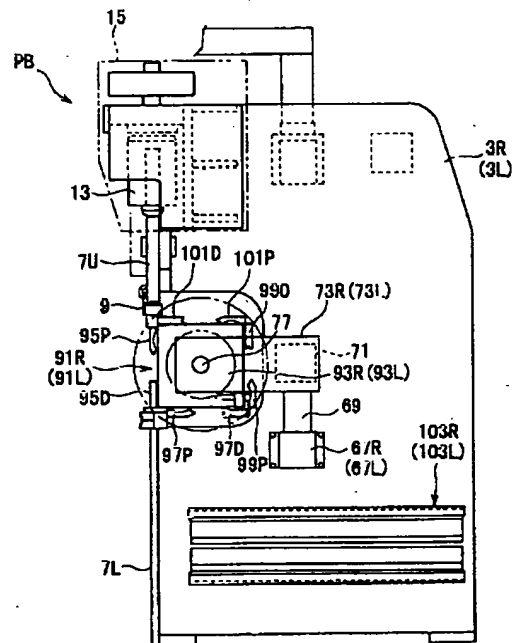
【図7】



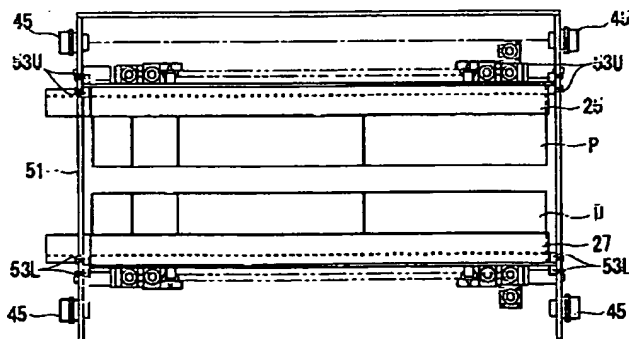
【図8】

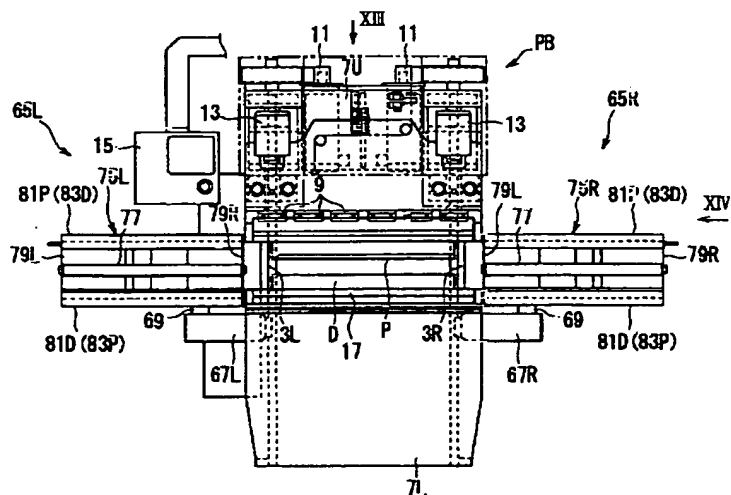
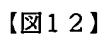
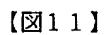


【図17】

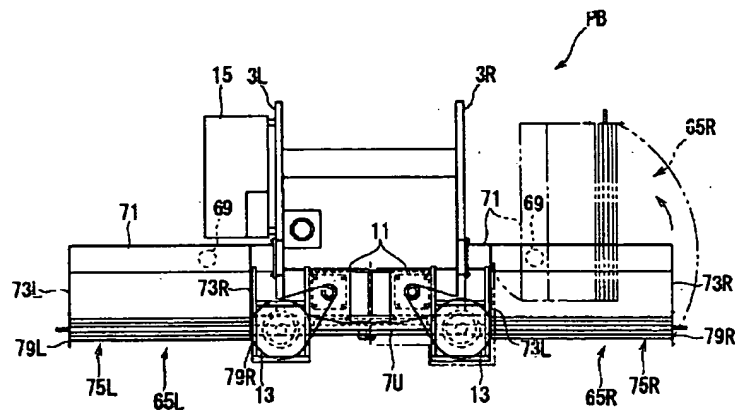


【図9】

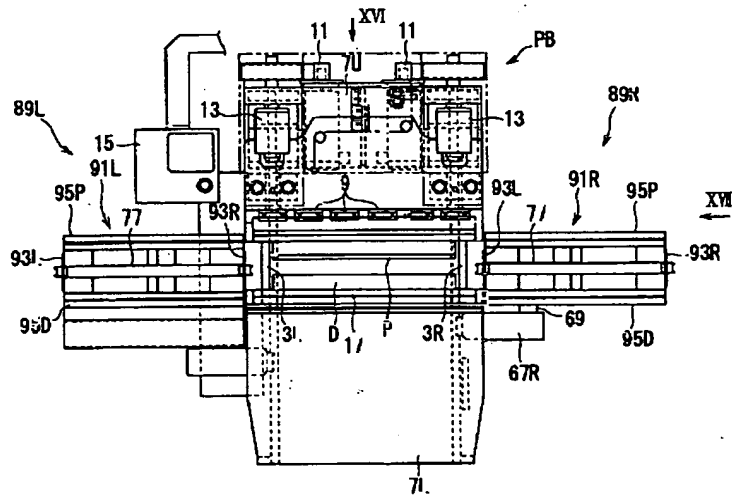




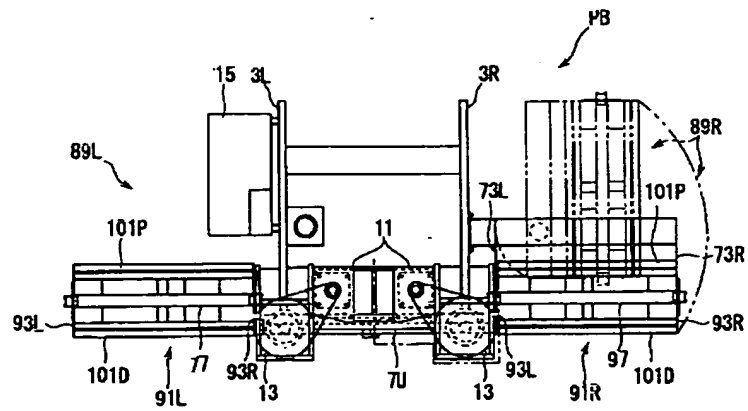
【図13】



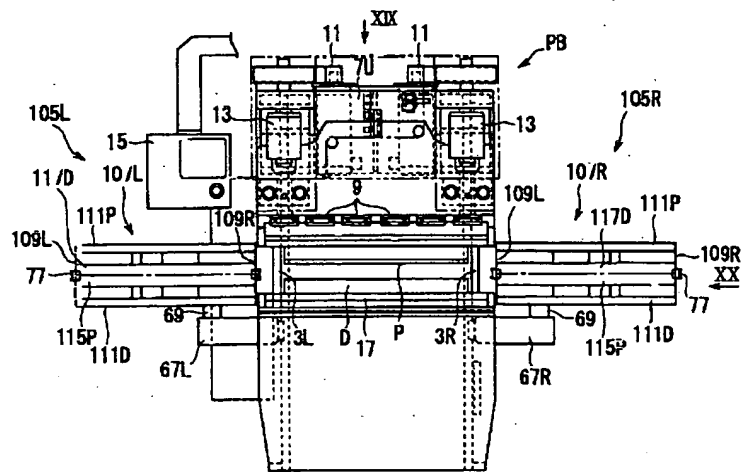
【図15】



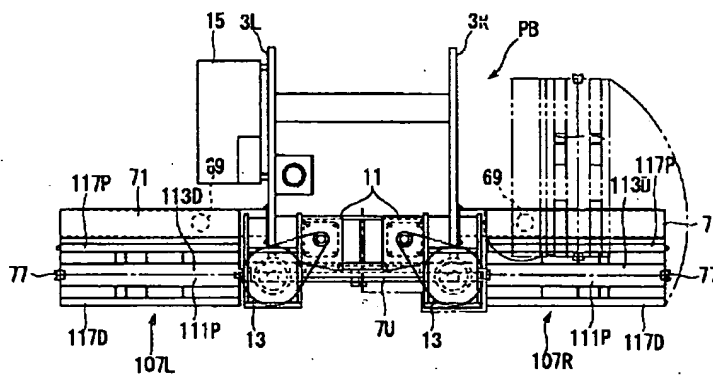
【図16】



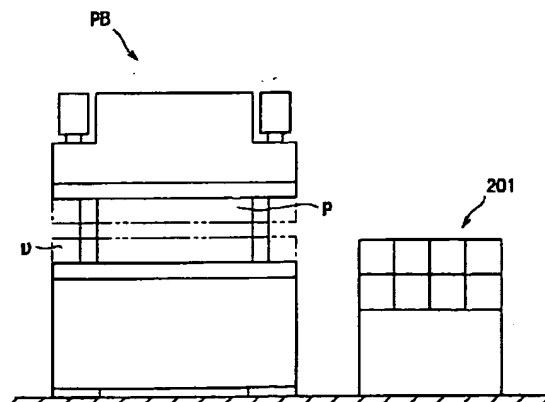
【図18】



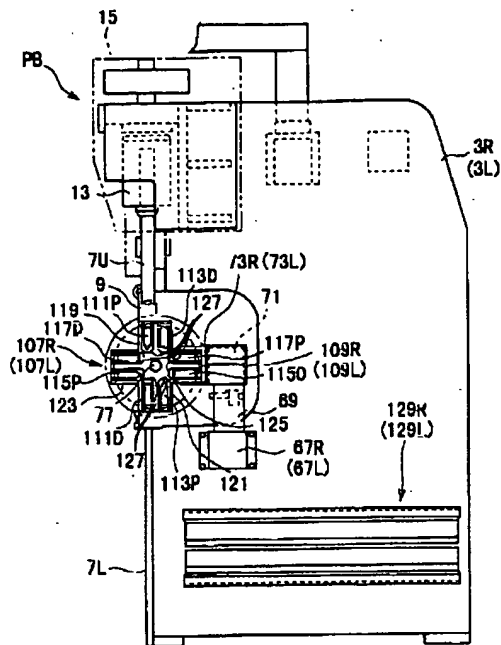
【図19】



【図22】



【図20】



【図21】

